

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 04 APR 2005

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2002P20039WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/13711	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 04.12.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 19.12.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F01D9/04		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 7 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 17.06.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 01.04.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Chatziapostolou, A Tel. +49 89 2399-2955 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

3, 5-9 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1, 2, 2a, 4 eingegangen am 18.03.2005 mit Schreiben vom 16.03.2005

Ansprüche, Nr.

1-9 eingegangen am 18.03.2005 mit Schreiben vom 16.03.2005

Zeichnungen, Blätter

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/13711

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-9
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-9
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-9
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

1. Relevante Dokumente
D1: DE-A-606 029
2. Anspruch 1 (Vorrichtung)

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist neu und erfinderisch (Artikel 33 (2)(3) PCT).

Dokument D1 stellt den nächstliegenden Stand der Technik. D1 offenbart eine manuell lösbare Klemmvorrichtung 14 (Seite 3, Zeilen 5-20) für Leitschaufeln einer Turbine (Seite 1, Zeile 21).

Von der Turbine aus D1 unterscheidet sich die Turbine nach Anspruch 1 darin, dass der Leitschaufelfuss,- oder Kopf *jeder* Leitschaufel mittels *einer* aus der Brennkammer zugänglichen manuell lösbaren Klemmvorrichtung festlegbar ist.

Dieses Merkmal ist neu gegenüber dem Stand der Technik.

Die technische Aufgabe besteht darin, den Ausbau einer Leitschaufel einer Turbine zu erleichtern, um Ausfallzeiten der Turbine bei Reparatur-, Revisions- und/oder Wartungsarbeiten zu verkürzen.

Diese Aufgabe wird durch das obige unterscheidende Merkmal auf eine neue und, für den Fachmann, nicht naheliegende Weise gelöst.

Im Stand der Technik gibt es keinen Hinweis darauf, der den Fachmann wenn er vom D1 ausgeht auf die Turbine vom Anspruch 1 bringt.

D1 ist nicht zu entnehmen, dass jede einzelne Turbinenschaufel mittels einer separaten Klemmvorrichtung in der Turbine festgelegt wird. Ausserdem können in D1 die Turbinenschaufel, aufgrund ihrer Befestigung im verschweissten Leitschaufelkranz, nicht *einzel*n durch die Brennkammer entnommen werden. Daher ist die Lösung aus Anspruch 1 als erfinderisch zu sehen.

3. Anspruch 9 (Methode)

Der Gegenstand des Anspruchs 9 ist neu und erfinderisch (Artikel 33 (2)(3) PCT).

Dokument D1 offenbart ein Verfahren zum Ein-, und Ausbauen von Leitschaufeln einer Turbine von dem sich das Verfahren des Anspruchs 9 darin unterscheidet, dass die klemmvorrichtung in einer Parkposition wieder befestigt wird.

Dieses Merkmal ist neu gegenüber dem Stand der Technik.

Die technische Aufgabe besteht darin, ein zufälliges Herausfallen der Klemmvorrichtung zu verhindern um Ausfallzeiten der Turbine bei Reparatur-, Revisions- und/oder Wartungsarbeiten zu verkürzen.

Diese Aufgabe wird durch das obere unterscheidende Merkmal gelöst.

Im Stand der Technik gibt es keinen Hinweis darauf, der den Fachmann wenn er vom D1 ausgeht auf das Verfahren vom Anspruch 1 bringt. Daher basiert das Verfahren des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit.

4. Abhängige Ansprüche 2-8 (Vorrichtungsansprüche)

Diese sind neu und erfinderisch, weil sie jeweils von einem neuen und erfinderischem Anspruch abhängen.

5. Bemerkungen

5.1 Der Schritt d) im Verfahrensanspruch ist vage, aufgrund eines grammatikalisch nicht korrekten Ausdrucks. Somit wird der Anspruch selbst vage und unklar, Art 6 PCT.

5.2 Die Beschreibung ist nicht an die geänderten Ansprüche angepasst.

Beschreibung

Turbine, Befestigungsvorrichtung für Leitschaufeln und
Arbeitsverfahren zum Ausbau der Leitschaufeln einer Turbine

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Turbine gemäß dem
Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Befestigungsvorrichtung für
Leitschaufeln einer Turbine gemäß dem Oberbegriff des
Anspruchs 9 und ein Verfahren zum Ausbau der Leitschaufeln
10 einer Turbine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

Die DE 606 029 offenbart die Herstellung eines
Leitschaufelkranzes für Dampf- oder Gasturbinen, bei denen
Bänder oder Streifen um zwei Rollen herumgelegt werden,
15 sodass sie eine ringförmige Gestalt annehmen. Die Bänder oder
Streifen sind mit Ausschnitten versehen, in die die Schaufel
eingesetzt werden. Nach dem Einsetzen sämtlicher Schaufeln
wird die Schweißung des Leitschaufelkranzes vorgenommen.
Dabei werden die Schaufeln zunächst mittels Punktschweißungen
20 an den Streifen (welche die Plattformen bilden) befestigt und
die Schweißung wird dann als Auftragsschweißung auf der
Außenseite der Bänder bzw. Streifens solange fortgesetzt, bis
eine ausreichend Dicke Schicht des Schweißmetalls gebildet
ist, die anschließend teilweise abgedreht werden kann. Dazu
25 wird der verschweißte Leitschaufelkranz in einer Drehbank
eingespannt und bearbeitet, bis ein im Querschnitt
schwalbenschwanzförmiger coaxial umlaufender Ansatz
verbleibt. Anschließend wird der umlaufende Ansatz, d.h. der
einstückige Leitschaufelkranz, in einer kreisförmigen, von
30 Schrauben oder Nieten spannbaren Halterung befestigt.

Aus der DE 195 46 722 A1 ist ein Leitschaufelträger für eine
Gasturbine bekannt. Der Leitschaufelträger weist an seiner
dem Heißgaskanal zugewandten Innenseite in seiner axialen
35 Längsausdehnung mehrere hintereinander angeordnete Nuten auf,
die in Umfangsrichtung ringförmig verlaufen und dabei jeweils
mit einer Hinterschneidung versehen sind. Die Nuten dienen
zur Aufnahme von Leitschaufelfüßen einer Leitschaufel. Hierzu

wird der Fuß einer Leitschaufel in Umfangsrichtung in die ringförmig verlaufende Nut eingeschoben.

5 Zu Reparatur-, Revisions- und/oder Wartungsarbeiten an den Leitschaufeln müssen diese aus der Gasturbine ausgebaut werden. Hierzu wird die Gasturbine geöffnet, so dass der Leitschaufelträger zugänglich ist und die Leitschaufeln aus der Nut herausgeschoben werden können. Das Öffnen der Gasturbine ist zeitintensiv und bedingt einen entsprechenden
10 langen Stillstand der Gasturbine.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es der Ausfallzeiten der Turbine bei Reparatur-, Revisions- und/oder Wartungsarbeiten zu verkürzen.

15

Die Aufgabe wird durch die Merkmale und Maßnahmen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gegeben.

20 Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, dass der Leitschaufelfuß und/oder Leitschaufelkopf jeder Leitschaufel mittels einer aus der Brennkammer zugänglichen, manuell lösbaren Klemmvorrichtung festlegbar ist bzw. sind. Die Ausfallzeiten einer Gasturbine können gewinnbringend verkürzt
25 werden, indem die auszutauschende Leitschaufel durch die zugängliche Brennkammer entnehmbar ist. Hierzu ist zumindest eine die Leitschaufel festlegende Klemmvorrichtung von der Brennkammer aus erreichbar. Die eine den Leitschaufelfuß festlegende Klemmvorrichtung ist am Innengehäuse vorgesehen
30 und/oder die andere Klemmvorrichtung legt den Leitschaufelkopf fest und ist am Befestigungsring angeordnet. Von der Brennkammer aus ist somit jede Leitschaufel nach dem Lösen der Klemmvorrichtung(en) entnehmbar, ohne dass das Innengehäuse der Turbine geöffnet werden muss.

35

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Klemmvorrichtung am Innengehäuse bzw. am Befestigungsgehäuse festlegbar ist und den Leitschaufelfuß bzw. Leitschaufelkopf

2a

in einer Betriebsposition mittels eines in Axialrichtung verlaufenden Zugankers verspannt. Beim Befestigen der Leitschaufel dient das Innengehäuse bzw. der Befestigungsring als Widerlager für die Klemmvorrichtung. Der Zuganker
5 verspannt die Klemmvorrichtung einmal am Innengehäuse bzw. am Befestigungsring und einmal an der Leitschaufel.

In einer weiteren Ausgestaltung ist zum Ausbau der Leitschaufel durch die Brennkammer mindestens der der
10 Brennkammer zugewandten Teil der Klemmvorrichtung nach dem Lösen des Zugankers aus dem Lichtraumprofil der Leitschaufel entfernbar. Das Lichtraumprofil der Leitschaufel wird durch die Kontur der Leitschaufel beschrieben, die sich aus Sicht
der Brennkammer in Axialrichtung ergibt. Die Leitschaufel ist
15 nach Herausbewegen der Klemmvorrichtung aus dem Lichtraumprofil freigelegt.

Ein Arbeitsverfahren zum Ausbau der Leitschaufeln einer Turbine wird mit den Merkmalen des Anspruchs 9 beschrieben.

- Die Erfindung sieht vor, dass eine Leitschaufel der in
- 5 Strömungsrichtung des Arbeitsmediums gesehen erste Leitschaufelreihe durch die Abfolge der folgenden Schritte manuell durch die Brennkammer hindurch entnommen wird:

Patentansprüche

1. Turbine (1) mit einem sich in Axialrichtung erstreckenden Rotor (3) und einer zugänglichen Brennkammer (6), die mit einem ringförmigen Heißgaskanal (18) kommuniziert, in dem eine Vielzahl von Leitschaufeln (12) eine Leitschaufelreihe (13) bildend angeordnet ist, wobei jede Leitschaufel (12) einen am Innengehäuse (20) befestigten Leitschaufelfuß (21) und einen dem Leitschaufelfuß (21) gegenüberliegenden, dem Rotor (3) zugewandten Leitschaufelkopf (22) aufweist, der an einem den Rotor (3) umgreifenden Befestigungsring (24) der Turbine (1) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass Leitschaufelfuß (21) und/oder Leitschaufelkopf (22) jeder Leitschaufel (21) mittels einer aus der Brennkammer zugänglichen, manuell lösbaren Klemmvorrichtung (25, 35) festlegbar ist bzw. sind.
2. Turbine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (25, 35) am Innengehäuse (20) bzw. am Befestigungsring (24) festlegbar ist und den Leitschaufelfuß (21) bzw. Leitschaufelkopf (22) in einer Betriebsposition mittels eines in Axialrichtung verlaufenden Zugankers (28, 38) verspannt.
3. Turbine (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Ausbau der Leitschaufel (12) durch die Brennkammer (6) mindestens der der Brennkammer (6) zugewandten Teil der Klemmvorrichtung (25, 35) nach dem Lösen des Zugankers (28, 38) aus dem Lichtraumprofil der Leitschaufel (12) entfernbar ist.
4. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass zur Entnahme der Leitschaufel (12) die Klemmvorrichtung (25, 35) in einer den Leitschaufelfuß (21) bzw. Leitschaufelkopf (22) freilegenden Parkposition befestigbar ist.

- 5
5. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (25, 35) zwei sich radial erstreckende Halteanschlätze (26, 27, 36, 37) umfasst, die mittels des Zugankers (28, 38) verspannbar sind.
- 10
6. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitschaufel (12) in der der in Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums (11) gesehen ersten Leitschaufelreihe (13) angeordnet ist.
- 15
7. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (25) nach Entnahme der Leitschaufel (12) vom Innengehäuse (20) entfernbar ist.
- 20
8. Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Entnahme der am Innengehäuse (20) befestigten Klemmvorrichtung (25) ein in Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums (11) nachgeordneter Führungerring manuell zugänglich ist.
- 25
9. Verfahren zum Ausbau einer Leitschaufel (12) einer Turbine (1) mit einem sich in Axialrichtung erstreckenden Rotor (3) und einer zugänglichen Brennkammer (6), die mit einem ringförmigen Heißgaskanal (18) kommuniziert, in dem eine Vielzahl von Leitschaufeln (12) eine Leitschaufelreihe (13) bildend angeordnet ist, wobei jede Leitschaufel (12) einen am Innengehäuse (20) befestigten Leitschaufelfuß (21) und einen dem
- 30
- 35

Leitschaufelfuß (21) gegenüberliegenden, dem Rotor (3) zugewandten Leitschaufelkopf (22) aufweist, der an einem den Rotor (3) umgreifenden Befestigungsring (24) der Turbine (1) befestigt ist,

5 nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitschaufel (12) der in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums (25, 35) gesehen ersten Leitschaufelreihe (13) durch die Abfolge der folgenden Schritte manuell
10 durch die Brennkammer (6) hindurch entnommen wird:

a. die am Innengehäuse angeordnete Klemmvorrichtung (25) wird gelöst, danach in eine den Leitschaufelfuß (21) freilegende Parkposition verschoben und dort wieder
15 befestigt,

b. die weitere am innenliegenden Befestigungsring (24) angeordnete Klemmvorrichtung (35) wird gelöst, so dass der Leitschaufelkopf (22) freigelegt ist,
20

c. die Leitschaufel (12) wird entgegen der Strömungsrichtung des Arbeitsmediums axial verschoben und danach um den Leitschaufelkopf (22) herum gekippt,

25 d. so dass die Leitschaufel (12) durch radiales nach außen bewegen frei ist.